

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-128613

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/02		Z 7036-2K		
H 0 4 N 5/64	5 1 1 A	7205-5C		

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-275302

(22)出願日 平成5年(1993)11月4日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 吉川 智延

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山本 義春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

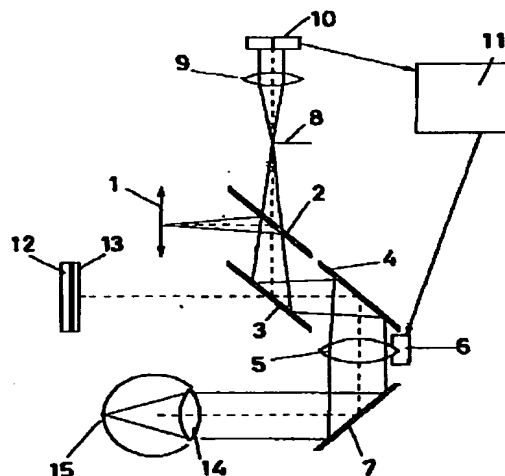
(74)代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54)【発明の名称】 頭部装着型映像表示装置

(57)【要約】

【目的】 常に網膜上の像が良好となり、目の疲労度を低減する。

【構成】 網膜上の結像状態を検出するための光源であるLEDアレイ1と、ハーフミラーと2、波長選択性ミラー3と、全反射ミラー4と、映像を虚像として拡大する拡大レンズ5と、常に良好な結像状態とるようにレンズを駆動するレンズ駆動部6、ハーフミラー7と、LEDアレイ1と共役位置にあって半分の領域を遮光する遮光部材8と、瞳と検出器10を共役とする検出レンズ9と、2つの領域の光強度を検出する検出器10と、検出器10からの信号によってレンズ駆動部6を制御する駆動制御部11と、映像を表示する液晶ディスプレイ13と、液晶ディスプレイ13を照明するELバックライト12とを備えている。



LEDアレイ (発光部)
ハーフミラー (半反射手段)
拡大レンズ (拡大用光学系)
レンズ駆動部 (結像位置変更手段)
遮光部材 (遮光手段)
検出器 (光検出手段)
駆動制御部 (結像位置変更手段)
ELバックライト (発光表示手段)
液晶ディスプレイ (映像表示手段)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像表示手段と、この映像表示手段によって表示された映像を虚像として拡大する拡大用光学系とを備えた頭部装着型映像表示装置であって、前記拡大用光学系によって拡大された映像の網膜上の結像状態を検出する結像状態検出手段と、この結像状態検出手段からの情報によって前記拡大用光学系を駆動して結像位置を変更する結像位置変更手段とを設けたことを特徴とする頭部装着型映像表示装置。

【請求項2】 結像状態検出手段が、映像表示手段と光学的に共役位置に配置された線光源と、この線光源からの光束を反射して拡大用光学系へ導くとともに網膜で反射して前記拡大用光学系を介して戻った光束を透過する半反射手段と、この半反射手段を透過した光束を一部遮る遮光手段と、この遮光手段で遮られなかった光束の進行方向前方に位置する2以上の領域の光強度を検出する光検出手段とからなる請求項1記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項3】 線光源から放出される光の波長が830nmを超える請求項2記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項4】 線光源がLEDアレイからなる請求項2記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項5】 結像状態検出手段が、映像表示手段と光学的に共役位置に配置された点光源と、この点光源からの光束を反射して拡大用光学系へ導くとともに網膜で反射して前記拡大用光学系を介して戻った光束を透過する半反射手段と、この半反射手段を透過した光束に非点隔差を発生させるアナモルフィック光学系と、このアナモルフィック光学系を透過した光束の進行方向前方に位置する2以上の領域の光強度を検出する光検出手段とからなる請求項1記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項6】 点光源から放出される光の波長が830nmを超える請求項5記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項7】 点光源がLEDからなる請求項5記載の頭部装着型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、映像表示装置に関するもので、特に頭に装着することで拡大された虚像を見ることができる頭部装着型映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から携帯用映像表示装置は広く使用されている。しかし、携帯用であるため表示部分が小さく、さらに、装置を保持する物が必要であり、歩行中あるいは他の作業をしながら映像を見ることが困難であった。また、近年これらの問題点を解決する表示装置として頭部装着型映像表示装置が提案され、研究および開発がされるようになり、特開平4-131814号公報などに提案されている。

【0003】図5に従来の頭部装着型映像表示装置の構成を示す。図5において、51は液晶ディスプレイ、52は反射ミラー、53は凸レンズ、54はハーフミラーである。この従来の頭部装着型映像表示装置では、液晶ディスプレイ51に表示された映像は、反射ミラー52によって反射され凸レンズ53によって虚像として拡大され、装着者はハーフミラー54をとおして虚像を見ることができる。このとき、同時に外部の景色も見ることができる。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成によれば、視度調整を手動で行うために視度調整が十分になされない状態で映像を観察する場合が生じ、目の疲労度が大きくなり視力低下の原因となっていた。この発明の目的は、視度調整が良好になされ、目の疲労度を低減することのできる頭部装着型映像表示装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の頭部装着型映像装置は、映像表示手段と、この映像表示手段によって表示された映像を虚像として拡大する拡大用光学系とを備えてあり、さらに、拡大用光学系によって拡大された映像の網膜上の結像状態を検出する結像状態検出手段と、この結像状態検出手段からの情報によって拡大用光学系を駆動して結像位置を変更する結像位置変更手段とを設けたことを特徴とする。

【0006】請求項2記載の頭部装着型映像装置は、請求項1記載の頭部装着型映像装置において、結像状態検出手段が、映像表示手段と光学的に共役位置に配置された線光源と、この線光源からの光束を反射して拡大用光学系へ導くとともに網膜で反射して拡大用光学系を介して戻った光束を透過する半反射手段と、この半反射手段を透過した光束を一部遮る遮光手段と、この遮光手段で遮られなかった光束の進行方向前方に位置する2以上の領域の光強度を検出する光検出手段とからなる。

【0007】請求項3記載の頭部装着型映像装置は、請求項2記載の頭部装着型映像装置において、線光源から放出される光の波長が830nmを超えるようにしている。請求項4記載の頭部装着型映像装置は、請求項2記載の頭部装着型映像装置において、線光源がLEDアレイからなる。請求項5記載の頭部装着型映像装置は、請求項1記載の頭部装着型映像装置において、結像状態検出手段が、映像表示手段と光学的に共役位置に配置された点光源と、この点光源からの光束を反射して拡大用光学系へ導くとともに網膜で反射して拡大用光学系を介して戻った光束を透過する半反射手段と、この半反射手段を透過した光束に非点隔差を発生させるアナモルフィック光学系と、このアナモルフィック光学系を透過した光束の進行方向前方に位置する2以上の領域の光強度を検出する光検出手段とからなる。

【0008】請求項6記載の頭部装着型映像装置は、請求項5記載の頭部装着型映像装置において、点光源から放出される光の波長が830nmを超えるようにしている。請求項7記載の頭部装着型映像装置は、請求項5記載の頭部装着型映像装置において、点光源がLEDからなる。

【0009】

【作用】この発明の構成によれば、結像状態検出手段で網膜上の結像状態を検出することにより、映像の結像位置のズレ量を得て、その情報から結像位置変更手段により光学系を駆動して網膜上に結像することができる。そのため、常に網膜上の像が良好となり、目の疲労度を低減することができる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の第1の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は第1の実施例の頭部装着型映像表示装置の構成図であり、ここでは片目のみの構成を示した。図1において、1はLEDアレ、2はハーフミラー、3は波長選択性ミラー、4は全反射ミラー、5は拡大レンズ（拡大用光学系）、6はレンズ駆動部（結像位置変更手段）、7はハーフミラー、8は遮光部材、9は検出レンズ、10は検出器、11は駆動制御部（結像位置変更手段）、12はELバックライト（映像表示手段）、13は液晶ディスプレイ（映像表示手段）、14は水晶体、15は網膜である。なお、結像状態検出手段は、LEDアレ1（線光源）と、ハーフミラー（半反射手段）2と、遮光部材（遮光手段）8と、検出器（光検出手段）10とからなる。また、図4はこの実施例における装着時の外観図であり、40はこの実施例の頭部装着型映像表示装置である。

【0011】ELバックライト12によって照明された液晶ディスプレイ13上に表示された映像は、拡大レンズ5および水晶体14によって網膜15上に結像される。つまり、装着者は拡大された虚像を観察することとなる。このとき、液晶ディスプレイ13と光学的に共役位置に配置された波長860nmの光束を発するLEDアレ1からの光束は、ハーフミラー2、830nm以上の光束のみを反射する波長選択性ミラー3および全反射ミラー4で反射して、拡大レンズ5を経て、ハーフミラー7で反射し、水晶体14によって網膜15上まで導かれる。網膜15で反射した光束は、水晶体14を経て、ハーフミラー7で反射し、拡大レンズ5を経て、全反射ミラー4、波長選択性ミラー3で反射され、ハーフミラー2を透過する。この透過した光束は、LEDアレ1と共役な位置に配置された遮光部材8によって半分の領域が遮られ、検出レンズ9によって検出器10に導かれる。検出レンズ9は眼球の瞳と検出器10を共役とする機能を果たしている。

【0012】LEDアレ1の像が網膜15上に焦点ズレを起こすことなく結像している場合は、網膜15で反

射された光束によって遮光部材8の位置に再び像を結ぶので半分の領域が遮られた後、検出レンズ9によって検出器10に至った光束の強度分布は一樣となる。この場合、液晶ディスプレイ13上の映像も焦点ズレすることなく網膜15上に結像することとなる。また、LEDアレ1の像が網膜15上ではなく、水晶体14に近い側に結像している場合、網膜15で反射した光束は遮光部材8の位置ではなく、ハーフミラー2に近い方向にずれた位置に再び像を結ぶ。この場合遮光部材8で半分の領域が遮られた後、検出器10に至った光束の強度分布は一樣ではなく、遮られた側の強度が小さくなる。また、LEDアレ1の像が、水晶体14から遠ざかる側に結像している場合、網膜15で反射した光束は遮光部材8の位置ではなく、ハーフミラー2から遠ざかる方向にずれた位置に再び像を結ぶ。この場合遮光部材8で半分の領域が遮られた後、検出器10に至った光束の強度分布は一樣ではなく、遮られた側の強度が大きくなる。

【0013】検出器10は遮光部材8の置かれた側ともう一方側の2つの領域における強度値を各々駆動制御部11に出力する。駆動制御部11は各領域の出力から、像が網膜15上に結像しているのか、どちらかにずれているのかを判定し、ずれている場合補正する方向に拡大レンズ5を移動するようにレンズ駆動部6に信号を出力する。

【0014】以上のようにこの実施例によれば、拡大レンズ5によって拡大された映像の網膜15上の結像状態を検出する結像状態検出手段と、この結像状態検出手段からの情報によって拡大レンズ5を駆動して結像位置を変更する結像位置変更手段とを設けたことにより、常に網膜15上の像が良好となり、目の疲労度を低減することができる。

【0015】なおこの実施例において、検出器10は2分割フォトダイオードアレを使用しているが1次元CCDであっても同様の効果が得られる。また、ELバックライト12は蛍光灯等の発光体と置き換えても同様の効果を得ることができる。つぎに、この発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。図2は第2の実施例の頭部装着型映像表示装置の構成図であり、ここでは片目のみの構成を示した。図2において、21はLED、22はハーフミラー、23は波長選択性ミラー、24は全反射ミラー、25は拡大レンズ（拡大用光学系）、26はレンズ駆動部（結像位置変更手段）、27はハーフミラー、28はシリンドリカルレンズ、29は第1の結像位置、30は第2の結像位置、31は検出器、32は駆動制御部（結像位置変更手段）、33はELバックライト（映像表示手段）、34は液晶ディスプレイ（映像表示手段）、35は水晶体、36は網膜である。なお、結像状態検出手段は、LED（点光源）21と、ハーフミラー（半反射手段）22と、シリンドリカルレンズ（アナモルフィック光学系）28と、検出器

5

(光検出手段) 31とからなる。図3は検出器31を説明するための図である。また、この実施例における装着時の外観図は、第1の実施例に示す図4と同様である。

【0016】ELバックライト32によって照明された液晶ディスプレイ34上に表示された映像は、拡大レンズ25および水晶体35によって網膜36上に結像される。つまり、装着者は拡大された虚像を観察することとなる。このとき、液晶ディスプレイ34と光学的に共役位置に配置された波長860nmの光束を発するLED21からの光束は、ハーフミラー22、830nm以上の光束のみを反射する波長選択性ミラー23および全反射ミラー24で反射して、拡大レンズ25を経て、ハーフミラー27で反射し、水晶体35によって網膜36上まで導かれる。網膜36で反射した光束は、水晶体35を経て、ハーフミラー27で反射し、拡大レンズ25を経て、全反射ミラー24、波長選択性ミラー23で反射され、ハーフミラー22を透過する。この透過した光束は、シリンドリカルレンズ28によって1方向についてのみ屈折作用を受け、屈折作用を受けない方向の光束は第1の結像点29に集まり、屈折作用を受ける方向の光束は第2の結像点30に集まる光束となる。

【0017】LED21の像が網膜36上に焦点ズレを起こすことなく結像している場合には第1の結像位置29はLED21と共役な位置となり、そのとき検出器31は、図3(A)に示した4分割された各領域の信号が $(a+c) = (b+d)$ となるよう配置されている。この場合、液晶ディスプレイ34上の映像も焦点ズレすることなく網膜36上に結像することとなる。また、LED21の像が網膜36上ではなく、水晶体35に近い側に結像している場合、検出器31に至った光束の強度分布は図3(B)のようになり、出力は $(a+c) > (b+d)$ となる。また、LED21の像が、水晶体35から遠ざかる側に結像している場合、検出器31に至った光束の強度分布は図3(C)のようになり、出力は $(a+c) < (b+d)$ となる。

【0018】検出器31は $(a+c) - (b+d)$ を信号として駆動制御部32に出力する。駆動制御部32はその信号の正負から、像が網膜36上に結像しているのか、どちらかにずれているのかを判定し、ずれている場合は補正する方向に拡大レンズ25を移動するように

6

とを設けたことにより、常に網膜36上の像が良好となり、目の疲労度を低減することができる。

【0019】なおこの実施例において、検出器31は4分割フォトダイオードアレイを使用しているが2次元CCDであっても同様の効果が得られる。また、ELバックライト33は蛍光灯等の発光体と置き換えても同様の効果を得ることができる。

【0020】

【発明の効果】以上のようにこの発明の頭部装着型映像表示装置は、結像状態検出手段で網膜上の結像状態を検出することにより、映像の結像位置のズレ量を得て、その情報から結像位置変更手段により光学系を駆動して網膜上に結像することができる。そのため、自動的に常に網膜上の像が良好となり、目の疲労度を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例の頭部装着型映像装置の構成図。

【図2】この発明の第2の実施例の頭部装着型映像装置の構成図。

【図3】第2の実施例における検出器の説明図。

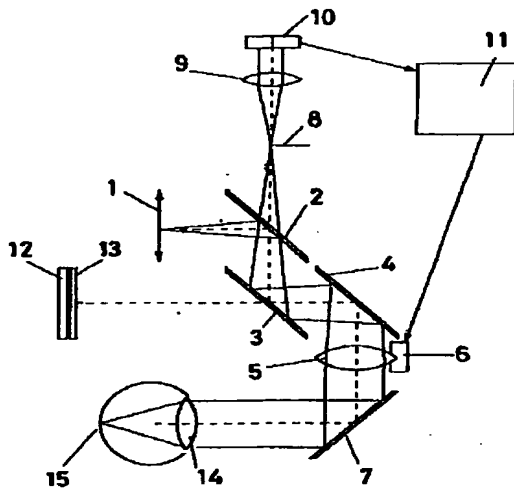
【図4】第1および第2の実施例における装着時の外観図。

【図5】従来の頭部装着型映像表示装置の構成図。

【符号の説明】

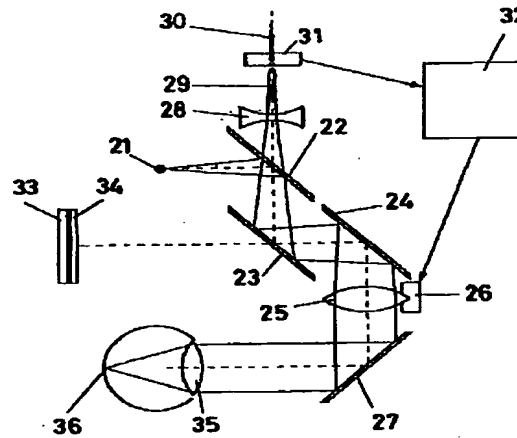
- 1 LEDアレイ(線光源)
- 2 ハーフミラー(半反射手段)
- 5 拡大レンズ(拡大用光学系)
- 6 レンズ駆動部(結像位置変更手段)
- 8 遮光部材(遮光手段)
- 10 検出器(光検出手段)
- 11 駆動制御部(結像位置変更手段)
- 12 ELバックライト(映像表示手段)
- 13 液晶ディスプレイ(映像表示手段)
- 21 LED(点光源)
- 22 ハーフミラー(半反射手段)
- 25 拡大レンズ(拡大用光学系)
- 26 レンズ駆動部(結像位置変更手段)
- 28 シリンドリカルレンズ(アナモルフィック光学系)
- 31 検出器(光検出手段)
- 32 駆動制御部(結像位置変更手段)
- 33 ELバックライト(映像表示手段)
- 34 液晶ディスプレイ(映像表示手段)

【図1】



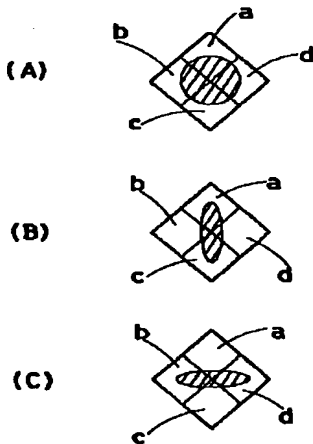
LEDアレイ (発光源)
 ハーフミラー (半反射手段)
 拡大レンズ (拡大光学系)
 レンズ駆動部 (結像位置変更手段)
 シリンドリカルレンズ (アサモルフィック光学系)
 検出部 (光検出手段)
 駆動制御部 (結像位置変更手段)
 トレバックライト (映像表示手段)
 液晶ディスプレイ (映像表示手段)

【図2】

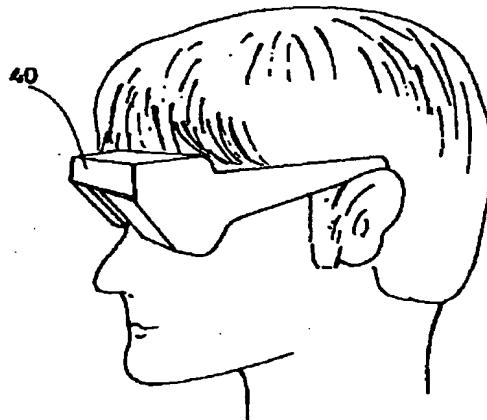


LED (点光源)
 ハーフミラー (半反射手段)
 拡大レンズ (拡大光学系)
 レンズ駆動部 (結像位置変更手段)
 シリンドリカルレンズ (アサモルフィック光学系)
 検出部 (光検出手段)
 駆動制御部 (結像位置変更手段)
 トレバックライト (映像表示手段)
 液晶ディスプレイ (映像表示手段)

【図3】



【図4】



【図5】

